

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-341578

(43)Date of publication of application : 11.12.2001

(51)Int.CI.

B60Q 1/115

(21)Application number : 2000-161662

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 31.05.2000

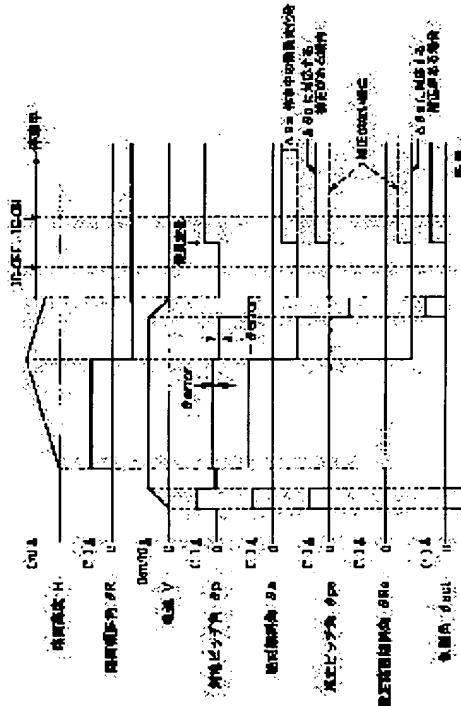
(72)Inventor : OKUCHI HIROAKI

## (54) AUTOMATIC VEHICULAR HEADLIGHT OPTICAL AXIS DIRECTION ADJUSTMENT SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify a system structure that adjusts the optical axis direction of a headlight taking consideration of a static and dynamic change in vehicle attitude, and even a change in occupants during a stop, and the like.

**SOLUTION:** The optical axis direction of a vehicle headlight is adjusted by an actuator driven based on a control angle  $\theta$  act calculated from an estimated road surface inclination  $\theta_{Re}$  obtained, by an estimated pitch angle  $\theta_{pe}$  estimated from the acceleration of a differentiated vehicle speed  $V$  and, an absolute inclination  $\theta_a$  from one inclinometer disposed in the vehicle. A change, if any, in the absolute inclination  $\theta$  during a vehicle stop is presumed to be a result of a change in occupants, and the estimated road surface inclination  $\theta_{Re}$  is corrected accordingly. The static and dynamic change in vehicle attitude and even the change in occupants during a stop, and the like are taken into consideration, and the system structure of adjusting the optical axis direction of the headlight can be simplified to realize a cost reduction.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-341578  
(P2001-341578A)

(43)公開日 平成13年12月11日 (2001.12.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 60 Q 1/115

識別記号

F I  
B 60 Q 1/10

テマコード(参考)  
C 3K039

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願2000-161662(P2000-161662)

(22)出願日 平成12年5月31日 (2000.5.31)

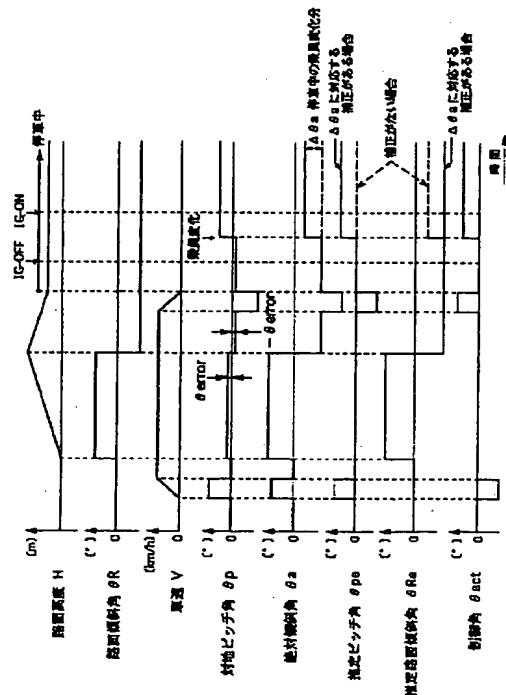
(71)出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72)発明者 奥地 弘章  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74)代理人 100089738  
弁理士 横口 武尚  
Fターム(参考) 3K039 AA08 FD01 FD05 FD11 MB09  
MB10

(54)【発明の名称】 車両用前照灯光軸方向自動調整装置

(57)【要約】

【課題】 車両の静的及び動的な姿勢変化、かつ、停車中の乗員変化等も考慮しつつヘッドライト(前照灯)の光軸方向を調整するためのシステム構成を簡略化すること。

【解決手段】 車速Vを微分演算した加速度から推定される推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ と車両に配設された1つの傾斜計からの絶対傾斜角 $\theta_a$ とから求められた推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ によって算出された制御角 $\theta_{act}$ に基づきアクチュエータが駆動され車両のヘッドライトの光軸方向が調整される。ここで、車両の停車中における絶対傾斜角 $\theta_a$ に変化があるときには乗員変化によるものとして推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ が補正される。このため、車両の静的及び動的な姿勢変化、かつ、停車中の乗員変化等も考慮され、ヘッドライトの光軸方向を調整するためのシステム構成が簡略化されコスト低減を達成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の重力方向に対する傾斜情報である絶対傾斜角を検出する1つの絶対傾斜角検出手段と、前記車両の加速度を検出する加速度検出手段と、前記絶対傾斜角と前記加速度から推定される車体傾斜角とから路面傾斜角を推定する路面傾斜角推定手段と、前記路面傾斜角推定手段で推定された前記路面傾斜角に基づき、前記車両の前照灯の制御角を算出する制御角演算手段と、前記制御角演算手段で算出された前記制御角に基づき、前記前照灯の光軸方向を調整する光軸方向調整手段とを具備することを特徴とする車両用前照灯光軸方向自動調整装置。

【請求項2】 前記路面傾斜角推定手段は、前記車両の停車中における前記絶対傾斜角に変化があるときには乗員変化によるものとして、前記路面傾斜角の推定値を補正することを特徴とする請求項1に記載の車両用前照灯光軸方向自動調整装置。

【請求項3】 更に、前記車両におけるイグニッションスイッチのオフ直前の前記絶対傾斜角を記憶する絶対傾斜角記憶手段を具備し、前記路面傾斜角推定手段は、次回の前記イグニッションスイッチのオン時における前記絶対傾斜角と前記絶対傾斜角記憶手段に記憶された前記絶対傾斜角との差分を乗員変化によるものとして、前記路面傾斜角の推定値を補正することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の車両用前照灯光軸方向自動調整装置。

【請求項4】 更に、前記絶対傾斜角検出手段で検出される前記絶対傾斜角に基づき前記車両の走行中または停車中を判定し、車速との差異によりシステム異常を判定する異常判定手段を具備することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1つに記載の車両用前照灯光軸方向自動調整装置。

【請求項5】 前記光軸方向調整手段は、前記異常判定手段でシステム異常と判定されたときには、異常発生以前における制御位置まで前記前照灯の光軸方向を戻したのち制御を停止することを特徴とする請求項4に記載の車両用前照灯光軸方向自動調整装置。

【請求項6】 前記絶対傾斜角検出手段は、前記車両へ組付けたのち、またはシステム異常が発生したのちには、前記絶対傾斜角の初期値を補正することを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1つに記載の車両用前照灯光軸方向自動調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に配設される前照灯による照射の光軸方向を自動的に調整する車両用前照灯光軸方向自動調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、車両の傾き角に対応するピッチ角

は、車両の前後の車高値を車高センサにて検出し、これら車高値に基づき求める方法が一般的である。しかし、車高センサは車軸に配設する必要があり、特に、操舵輪である前輪には搭載し難く、かつ、システム構成が複雑であり高価である。

【0003】そこで、車高センサに代わる傾斜計を用いて車両のピッチ角を求める方法が望まれている。ここで、前照灯の光軸方向を調整するためには、路面傾斜角を考慮して制御する必要があるが、傾斜計からの絶対傾斜角を用いるときには路面傾斜角分の補正が必要となる。

【0004】これに関連する先行技術文献としては、特開平10-324192号公報、特許第2767220号公報にて開示されたものが知られている。

【0005】このうち、特開平10-324192号公報には、車両の前後のサスペンションアームとボデーとの間に2個及びボデーに1個の合計3個の傾斜計を用いて坂道等による路面傾斜の影響を回避しつつ車両の前照灯の光軸方向を調整する技術が示されている。また、特許第2767220号公報には、車両の加速度によって車両の動的なピッチ角変化を求め、傾斜計によって坂道での重力に起因する車両の静的な姿勢変化を考慮しつつ車両の前照灯の光軸方向を調整する技術が示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述の先行技術文献のうち前者のものでは、2個の傾斜計を車両のサスペンション部分に配設しており、従来の車高センサを用いたものと同様、搭載上の制約等を受けると共に、傾斜計が3個必要であり高価なシステム構成にならざるを得ないという不具合があった。

【0007】また、後者のものでは、車両の静的な姿勢変化を考慮することが記載されているが、車両の動的な加減速状態を伴う走行時や停車中の乗員変化等の影響が考慮されておらず、この分に対して調整することは無理であった。

【0008】そこで、この発明はかかる不具合を解決するためになされたもので、車両の静的及び動的な姿勢変化、かつ、停車中の乗員変化等も考慮しつつ前照灯の光軸方向を調整するためのシステム構成を簡略化しコスト低減を達成可能な車両用前照灯光軸方向自動調整装置の提供を課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の車両用前照灯光軸方向自動調整装置によれば、1つの絶対傾斜角検出手段による絶対傾斜角と加速度検出手段による加速度から推定される車体傾斜角とから路面傾斜角推定手段で推定された路面傾斜角によって制御角演算手段で算出された制御角に基づき光軸方向調整手段にて車両の前照灯の光軸方向が調整される。このため、車両の静的及び動的

な姿勢変化等が考慮され、前照灯の光軸方向を調整するためのシステム構成が簡略化されコスト低減が達成される。

【0010】請求項2の車両用前照灯光軸方向自動調整装置では、車両の停車中の絶対傾斜角検出手段による絶対傾斜角に変化があれば路面傾斜角推定手段によって乗員変化によるものとして路面傾斜角推定手段で推定された路面傾斜角が補正される。これにより、停車中の乗員変化や積載物変化も考慮され、前照灯の光軸方向が正常に調整される。

【0011】請求項3の車両用前照灯光軸方向自動調整装置では、車両におけるイグニッションスイッチのオフ直前に絶対傾斜角記憶手段に記憶された絶対傾斜角と、次回のイグニッションスイッチのオン時における絶対傾斜角検出手段による絶対傾斜角との差分が乗員変化によるものとして路面傾斜角推定手段で推定された路面傾斜角が補正される。これにより、イグニッションスイッチのオフ中における乗員変化や積載物変化も考慮され、前照灯の光軸方向が正常に調整される。

【0012】請求項4の車両用前照灯光軸方向自動調整装置では、異常判定手段によって絶対傾斜角検出手段からの絶対傾斜角の変動に基づき車両の走行中または停車中が判定され、この判定と車速とに差異があればシステム異常と判定される。これにより、車両の停車中における乗員変化を正確に知ることができる。

【0013】請求項5の車両用前照灯光軸方向自動調整装置では、異常判定手段によってシステム異常と判定されたときには、異常発生以前における制御位置まで前照灯の光軸方向を戻したのち制御が停止される。これにより、システム異常時における前照灯の光軸方向の不適切な制御が防止される。

【0014】請求項6の車両用前照灯光軸方向自動調整装置では、絶対傾斜角検出手段を車両へ組付けたのち、またはシステム異常が発生したのちには、絶対傾斜角の初期値が補正される。これにより、絶対傾斜角検出手段の組付後やシステム異常後における絶対傾斜角検出手段からの絶対傾斜角が適正值となりその信頼性を向上することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

【0016】図1は本発明の実施の形態の一実施例にかかる車両用前照灯光軸方向自動調整装置の全体構成を示す概略図である。

【0017】図1において、車両に配設され周知のABS(Antilock Brake System)で用いられている車輪速センサ11等による車速(車輪速)V、また、車体に配設

$$\theta_{pe} = \alpha \cdot K + \theta_{p0}$$

【0025】これに対して、傾斜計12から得られる絶対傾斜角 $\theta_a$ は、実際の路面に対する対地ピッチ角 $\theta_p$

された傾斜計12にて計測された重力方向に対する傾斜角である絶対傾斜角 $\theta_a$ 、その他のセンサ(図示略)から各種センサ信号等が車両に搭載されたECU(Electronic Control Unit:電子制御ユニット)20に入力されている。なお、ECU20、車輪速センサ11及び傾斜計12は便宜上、車両の外部に図示されている。

【0018】ECU20は、周知の各種演算処理を実行する中央処理装置としてのCPU21、制御プログラムを格納したROM22、各種データを格納するRAM23、B/U(バックアップ)RAM24、入出力回路25及びそれらを接続するバスライン26等からなる論理演算回路として構成されている。

【0019】そして、ECU20内のCPU21によって、後述するように、車輪速センサ11からの車速V信号、傾斜計12からの絶対傾斜角 $\theta_a$ に基づき制御角 $\theta_{act}$ が算出され、車両の左右のヘッドライト(前照灯)30側のアクチュエータ35に入力され、左右のヘッドライト30の光軸方向が自動調整される。

【0020】図2は図1のヘッドライト30の要部構成を示す断面図である。

【0021】図2において、ヘッドライト30は主として、ランプ31とそのランプ31を固定するリフレクタ32、そのリフレクタ32を円弧矢印方向に振動自在に支持する一方の支持部33及びリフレクタ32を支持すると共に可動自在な他方の可動部34、その可動部34を前後矢印方向に駆動するステップモータ等からなるアクチュエータ35にて構成されている。なお、ヘッドライト30の光軸方向は運転者1名が乗車した状態を想定して初期設定されている。

【0022】次に、本発明の実施の形態の一実施例にかかる車両用前照灯光軸方向自動調整装置で使用されているECU20内のCPU21による平地(発進加速)一坂道(上り・下り:一定速)一平地(減速停止)に対応する各種制御量等の遷移状態を示す図3のタイムチャートを参照し、ヘッドライト30の光軸方向を自動調整するアクチュエータ35を駆動するための制御角 $\theta_{act}$ の算出について説明する。

【0023】一般に、車両のサスペンションのばね定数は常用域では線形であるため、加速度と停車中からのピッチ角変化とには比例関係があることが知られている。したがって、図3に示すように、平地であれば、加速度のみによる推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ は、次式(1)にて求めることができる。ここで、 $\alpha$ は車速Vの微分( $dV/dt$ )演算による加速度、Kはばね定数、 $\theta_{p0}$ は停車中のピッチ角である。

【0024】

【数1】

... (1)

と路面自体の傾き分とを含んでいる。したがって、推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ は、次式(2)にて得ることができる。

## 【0026】

$$\theta_{Re} = \theta_a - \theta_{pe}$$

【0027】ここで、実際の坂道走行時には、重力に起因する車両姿勢変化があり、上りでは正の誤差角  $\theta_{error}$ 、下りでは負の誤差角  $-\theta_{error}$  が生じる。これを補正するには、推定路面傾斜角  $\theta_{Re}$  算出後に、この推定路面傾斜角  $\theta_{Re}$  から誤差角  $\theta_{error}$  を推定して、この誤差角  $\theta_{error}$  分を補正してもよい。

【0028】このようにして、坂道走行時では、推定路面傾斜角  $\theta_{act} = -(\theta_a - \theta_{Re})$

【0030】また、平地走行時、即ち、推定路面傾斜角  $\theta_{Re}$  がほぼ「0」であるときには、傾斜計 12 の出力としての絶対傾斜角  $\theta_a$  が対地傾斜角を示すため、次式(4)にて制御角  $\theta_{act}$  が算出される。この制御角  $\theta_{act} = -\theta_a$

【0032】このように、本実施例の車両用前照灯光軸方向自動調整装置は、車両の重力方向に対する傾斜情報である絶対傾斜角  $\theta_a$  を検出する 1 つの絶対傾斜角検出手段としての傾斜計 12 と、車両の車輪速センサ 11 からの車速 V 信号を微分演算することで加速度  $\alpha$  を検出する ECU 20 内の CPU 21 にて達成される加速度検出手段と、絶対傾斜角  $\theta_a$  と加速度  $\alpha$  から推定される車体傾斜角としての推定ピッチ角  $\theta_{pe}$  とから推定路面傾斜角  $\theta_{Re}$  を求める ECU 20 内の CPU 21 にて達成される路面傾斜角推定手段と、路面傾斜角推定手段で得られた推定路面傾斜角  $\theta_{Re}$  に基づき、車両のヘッドライト(前照灯) 30 の制御角  $\theta_{act}$  を算出する ECU 20 内の CPU 21 にて達成される制御角演算手段と、前記制御角演算手段で算出された制御角  $\theta_{act}$  に基づき、ヘッドライト 30 の光軸方向を調整する ECU 20 内の CPU 21、アクチュエータ 35 等からなる光軸方向調整手段とを具備するものである。

【0033】つまり、絶対傾斜角  $\theta_a$  と加速度  $\alpha$  から推定される推定ピッチ角  $\theta_{pe}$  とから求められた推定路面傾斜角  $\theta_{Re}$  によって算出された制御角  $\theta_{act}$  に基づき車両のヘッドライト 30 の光軸方向が調整される。このため、車両の静的及び動的な姿勢変化等が考慮され、ヘッドライト 30 の光軸方向を調整するためのシステム構成が簡略化されコスト低減を達成することができる。

【0034】次に、本発明の実施の形態の一実施例にか

$$\Delta \theta_{Re} = \Delta \theta_a - \Delta \theta_{pe} = \Delta \theta_a$$

【0039】したがって、制御角の変化分  $\Delta \theta_{act}$  は次式(6)にて得られる。

$$\Delta \theta_{act} = -(\Delta \theta_a - \Delta \theta_{Re}) = 0$$

【0041】つまり、停車中の乗員変化により対地ピッチ角  $\theta_p$  に変化があるにもかかわらず、絶対傾斜角の変化分  $\Delta \theta_a$  が「0」であるため制御が行われず、推定路面傾斜角  $\theta_{Re}$  に誤差が生じることとなる。したがって、このように停車中に絶対傾斜角  $\theta_a$  に変化があったときには、この絶対傾斜角の変化分  $\Delta \theta_a$  が乗員変化分であ

## 【数2】

$$\dots (2)$$

面傾斜角  $\theta_{Re}$  と絶対傾斜角  $\theta_a$  との差分から次式(3)にて制御角  $\theta_{act}$  が算出される。この制御角  $\theta_{act}$  に基づき、アクチュエータ 35 が駆動されヘッドライト 30 の光軸方向が自動調整される。

【0029】

## 【数3】

$$\dots (3)$$

t に基づき、アクチュエータ 35 が駆動されヘッドライト 30 の光軸方向が自動調整される。

【0031】

## 【数4】

$$\dots (4)$$

かる車両用前照灯光軸方向自動調整装置で使用されている ECU 20 内の CPU 21 による平地(発進加速) → 坂道(上り・下り:一定速) → 坂道(下り途中で減速停止のうち停車中に乗員変化)に対応する各種制御量等の遷移状態を示す図 4 のタイムチャートを参照し、ヘッドライト 30 の光軸方向を自動調整するアクチュエータ 35 を駆動するための制御角  $\theta_{act}$  の算出について説明する。

【0035】坂道走行途中で加減速があったときにも、上式(3)にて制御角  $\theta_{act}$  は同様に算出される。しかし、図 4 に示すように、停車中に乗員変化があり傾斜計 12 から得られる絶対傾斜角  $\theta_a$  に変化があったときには、以下のような補正が必要となる。即ち、停車中は推定ピッチ角  $\theta_{pe}$  が変化せず、絶対傾斜角  $\theta_a$  のみが変化するためである。

【0036】まず、絶対傾斜角の変化分  $\Delta \theta_a$  に対応する補正がない場合について述べる。

【0037】推定路面傾斜角の変化分  $\Delta \theta_{Re}$  は、次式(5)にて求められる(図 4 に破線にて示す)。ここで、 $\Delta \theta_a$  は停車中の乗員変化による絶対傾斜角の変化分、また、 $\Delta \theta_{pe}$  は推定ピッチ角の変化分であり「0」と見做すことができる。

【0038】

## 【数5】

$$\dots (5)$$

【0040】

## 【数6】

$$\dots (6)$$

るとして、絶対傾斜角の変化分  $\Delta \theta_a$  に対応する補正が必要となるのである。

【0042】そこで、絶対傾斜角の変化分  $\Delta \theta_a$  に対応する補正がある場合について述べる。

【0043】停車中に絶対傾斜角  $\theta_a$  に変化があったときには、この絶対傾斜角の変化分  $\Delta \theta_a$  が乗員変化分で

あるとして、図4に実線にて示すように、次式(7)にて推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ に補正が加えられる。

$$\theta_{pe} = \alpha \cdot K + (\theta_{p0} + \Delta\theta_a)$$

【0045】これにより、推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ が変化せず、次式(8)にて制御角の変化分 $\Delta\theta_{act}$ が得られ、ヘッドライト30の光軸方向が正常に自動調整される。

$$\Delta\theta_{act} = -(\Delta\theta_a - \Delta\theta_{Re}) = -\Delta\theta_a$$

【0047】ところで、図4に示す、IG-OFF(イグニッションスイッチオフ)の時点でECU20が作動状態ない場合には、停車中に乗員変化が行われても、絶対傾斜角の変化分 $\Delta\theta_a$ が検出できず、上述のような補正を行うことができない。即ち、ECU20が絶対傾斜角の変化分 $\Delta\theta_a$ を停車中の乗員変化と認識することができないため、路面傾斜角が分からなくなってしまう。このため、IG-OFF時点でも、ECU20が作動状態にあるよう直接、バッテリ電源(図示略)に接続するか、ECU20内に図示しないEEPROM(Electrical Erasable Programmable ROM)等の不揮発性メモリを搭載し、IG-OFF直前の絶対傾斜角 $\theta_{a0}$ を記憶させ、次回のIG-ON(イグニッションスイッチオン)時点における絶対傾斜角 $\theta_a$ との差分から次式(9)にて絶対傾斜角の変化分 $\Delta\theta_a$ を求め、この絶対傾斜角の変化分 $\Delta\theta_a$ を停車中の乗員変化として推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ に上述と同様な補正を加えるようとする。

$$\Delta\theta_a = \theta_a - \theta_{a0}$$

【0049】これにより、推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ が変化せず、上式(8)にて制御角の変化分 $\Delta\theta_{act}$ が停車中の乗員変化時点よりのちのIG-ON時点で得られ、ヘッドライト30の光軸方向が正常に自動調整される。

【0050】このように、本実施例の車両用前照灯光軸方向自動調整装置は、車両の重力方向に対する傾斜情報である絶対傾斜角 $\theta_a$ を検出する1つの絶対傾斜角検出手段としての傾斜計12と、車両の車輪速センサ11からの車速V信号を微分演算することで加速度 $\alpha$ を検出するECU20内のCPU21にて達成される加速度検出手段と、絶対傾斜角 $\theta_a$ と加速度 $\alpha$ から推定される車体傾斜角としての推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ とから推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ を求めるECU20内のCPU21にて達成される路面傾斜角推定手段と、路面傾斜角推定手段で得られた推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ に基づき、車両のヘッドライト30の制御角 $\theta_{act}$ を算出するECU20内のCPU21にて達成される制御角演算手段と、前記制御角演算手段で算出された制御角 $\theta_{act}$ に基づき、ヘッドライト30の光軸方向を調整するECU20内のCPU21、アクチュエータ33等からなる光軸方向調整手段とを具備するものである。

【0051】また、本実施例の車両用前照灯光軸方向自動調整装置のECU20内のCPU21にて達成される路面傾斜角推定手段は、車両の停車中における絶対傾斜角 $\theta_a$ に変化があるときには乗員変化によるものとして、推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ を補正するものである。そして、本実施例の車両用前照灯光軸方向自動調整装置は、車両におけるIG-OFF直前の絶対傾斜角 $\theta_{a0}$ を記憶する絶対傾斜角記憶手段としての不揮発性メモリ(EEPROM等)を具備し、ECU20内のCPU21にて達成される路面傾斜角推定手段が、次回のIG-ON時における絶対傾斜角 $\theta_a$ と不揮発性メモリに記憶された

【0044】

【数7】

... (7)

【0046】

【数8】

... (8)

electrical Erasable Programmable ROM)等の不揮発性メモリを搭載し、IG-OFF直前の絶対傾斜角 $\theta_{a0}$ を記憶させ、次回のIG-ON(イグニッションスイッチオン)時点における絶対傾斜角 $\theta_a$ との差分から次式(9)にて絶対傾斜角の変化分 $\Delta\theta_a$ を求め、この絶対傾斜角の変化分 $\Delta\theta_a$ を停車中の乗員変化として推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ に上述と同様な補正を加えるようする。

【0048】

【数9】

... (9)

絶対傾斜角 $\theta_{a0}$ との差分を乗員変化によるものとして、推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ を補正するものである。

【0052】つまり、絶対傾斜角 $\theta_a$ と加速度 $\alpha$ から推定される推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ とから求められた推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ によって算出された制御角 $\theta_{act}$ に基づき車両のヘッドライト30の光軸方向が調整される。ここで、車両の停車中における絶対傾斜角 $\theta_a$ に変化があるときには乗員変化によるものとして推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ が補正される。具体的には、車両におけるIG-OFF直前に不揮発性メモリに記憶された絶対傾斜角 $\theta_{a0}$ と、次回のIG-ON時における絶対傾斜角 $\theta_a$ との差分が乗員変化によるものとされる。このため、車両の静的及び動的な姿勢変化、かつ、停車中の乗員変化等も考慮され、ヘッドライト30の光軸方向を調整するためのシステム構成が簡略化されコスト低減を達成することができる。

【0053】ところで、上記実施例では、加速度 $\alpha$ からの推定ピッチ角 $\theta_{pe}$ が推定路面傾斜角 $\theta_{Re}$ の推定に非常に重要である。つまり、車速V信号に異常があると全て停車中と判定され、加減速または路面傾斜によるピッチ角変化を全て停車中の乗員変化によるものと誤判定してしまうこととなる。したがって、傾斜計12からの絶対傾斜角 $\theta_a$ の変動に基づき車両の走行中または停車中を判定し、この判定と車速V信号とに不一致があればシステム異常と判定し、フェイル(異常)発生以前における制御位置までヘッドライト30の光軸方向を戻したのちに、その制御が停止される。なお、車両の走行中または停車中の判定は、例えば、傾斜計12からの絶対傾斜角 $\theta_a$ の数秒間ににおける変動、ばらつき等に基づき行われる。また、フェイル発生以前における制御位置としては、ヘッドライト30の光軸方向の初期制御位置とすることが好ましい。

【0054】このような車両用前照灯光軸方向自動調整

装置は、絶対傾斜角検出手段としての傾斜計12で検出される絶対傾斜角 $\theta_a$ に基づき車両の走行中または停車中を判定し、車輪速センサ11からの車速Vとの差異によりシステム異常を判定するECU20内のCPU21にて達成される異常判定手段を具備するものである。また、ECU20内のCPU21、アクチュエータ35等からなる光軸方向調整手段が、ECU20内のCPU21にて達成される異常判定手段でシステム異常と判定されたときには、異常発生以前における制御位置までヘッドライト30の光軸方向を戻したのち制御を停止するものである。そして、絶対傾斜角検出手段としての傾斜計12は、車両へ組付けたのち、またはシステム異常が発生したのちには、絶対傾斜角 $\theta_a$ の初期値を補正するものである。

【0055】また、上記実施例における傾斜計12は、車体の水平基準に対して正確に組付けられることが望ましいが、実際には組付誤差も生じるため、工場出荷時等で車両が水平であるときに組付誤差分を補正する作業が必要となる。また、車速V信号の異常時やその他のシステム異常で、現在の路面傾斜角 $\theta_R$ が一旦、分からなくなると、その後におけるヘッドライト30の光軸方向の自動調整ができなくなるため、一度、車両姿勢を水平にした状態での補正が必要となる。この補正值は不揮発性メモリであるEEPROM等に格納される。

【0056】この補正值のEEPROM等への書き込みは以下の手順にて実行される。

【0057】車両の運転席等にリセット釦(図示略)を設置し、車両水平位置に停車後、リセット釦を押すことで補正值のEEPROM等への書き込みを開始してもよいが、容易に書き込みが開始できるようであれば、車両の非水平状態や走行途中等に不適切に補正されることも考えられる。したがって、書き込み開始条件として、車速Vが「0」、かつ傾斜計12からの絶対傾斜角 $\theta_a$ が所定範囲内、かつリセット信号が「ON」のうち一定時間内に

ヘッドライト30を「OFF(消灯)」→「ON(点灯)」とし、例えば、書き込中は警告灯(Warning Lamp)を点滅させて作業者に書き込中であることを知らせ、正常に書き込完了したときには警告灯を消灯させるようにする。

【0058】なお、上記実施例における傾斜計12は、半導体式センサのような構成として、ECU20のプリント基板上に配置してもよい。また、車輪速センサ11の代わりに周知の半導体式加速度センサを用い、傾斜計12と共に、ECU20のプリント基板上に配置してもよい。これにより、外部入力信号を必要としないクローズドループ制御システムの構築が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の一実施例にかかる車両用前照灯光軸方向自動調整装置の全体構成を示す概略図である。

【図2】 図2は図1のヘッドライト30の要部構成を示す断面図である。

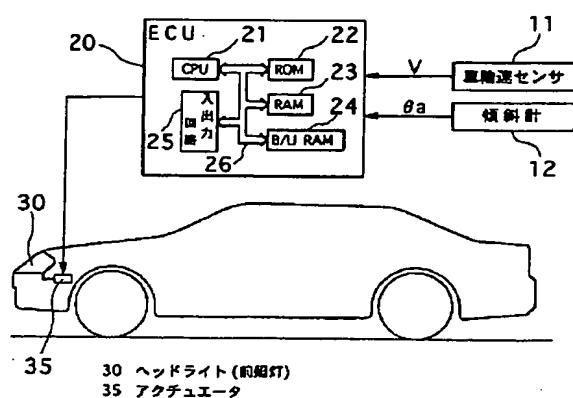
【図3】 図3は本発明の実施の一実施例にかかる車両用前照灯光軸方向自動調整装置で使用されているECU内のCPUによる車両の加減速状況と路面変化に対応する各種制御量等の遷移状態を示すタイムチャートである。

【図4】 図4は本発明の実施の一実施例にかかる車両用前照灯光軸方向自動調整装置で使用されているECU20内のCPU21による車両の加減速状況、路面変化及び停車中の乗員変化に対応する各種制御量等の遷移状態を示すタイムチャートである。

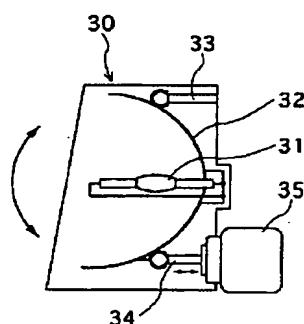
#### 【符号の説明】

- 12 傾斜計
- 20 ECU(電子制御ユニット)
- 30 ヘッドライト(前照灯)
- 35 アクチュエータ

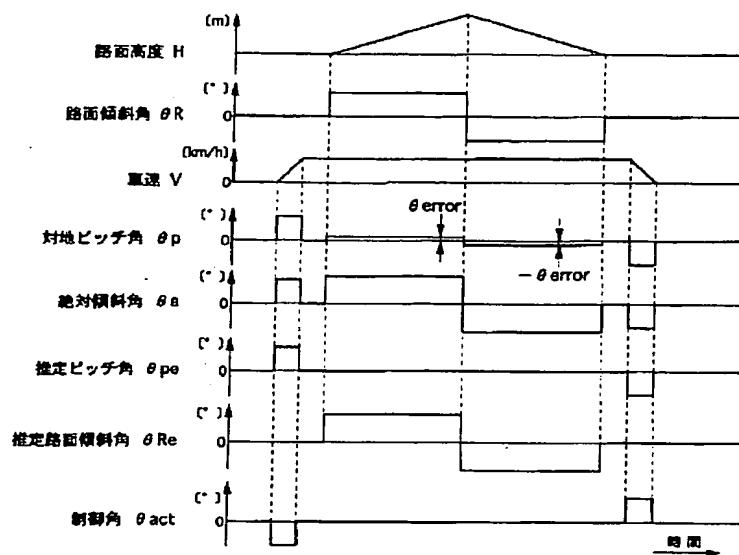
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

